

PERANCANGAN APLIKASI WEBSITE UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT SALURAN PERNAPASAN MENGGUNAKAN METODE *FORWARD CHAINING* DAN *CERTAINTY FACTOR*

Iqbal Maulana Akbar¹, ²Devi Yunita², Maulana Fansyuri³

^{1,2}Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Surya Kencana No. 1 Pamulang, Tangerang Selatan, Banten, Indonesia, 15417
e-mail: ¹iqbalmaulanaakbar21@gmail.com, ²dosen00846@unpam.ac.id

Abstract

Buahdua Health Center whose services are still manual. With this application, it is hoped that the performance at the Buahdua Health Center can be helped in terms of time and energy efficiency. From the patient's perspective, it is hoped that this application can assist in providing more effective information or initial help for diagnosing asthma suffered by patients. To overcome this problem, it is necessary to have a new breakthrough to overcome it. This Expert System application is based on a website built using the PHP programming language and MySQL database (PhpMyAdmin). The system uses the forward chaining method and uses the certainty factor method to obtain confidence in the percentage of the patient's illness. This expert system application produces output in the form of possible types of asthma suffered according to the symptoms felt by the patient. Researchers hope that this application can help both parties between the health personnel of the Buahdua Health Center and the patient.

Keywords : Respiratory tract diseases, Expert System, Forward Chaining, Certainty Factor

Abstrak

Aplikasi sistem pakar ini berbasis *website* yang dibangun untuk mengatasi permasalahan pada Puskesmas Buahdua yang pelayanannya masih bersifat manual. Dengan Aplikasi ini, diharapkan kinerja di Puskesmas Buahdua dapat terbantu dalam segi efisiensi waktu dan tenaga. Dari segi pasien, diharapkan aplikasi ini dapat membantu dalam memberikan informasi atau pertolongan awal yang lebih efektif terhadap diagnosa penyakit pernapasan yang diderita oleh pasien. Untuk mengatasi masalah tersebut, maka perlu adanya terobosan baru untuk mengatasinya. Aplikasi sistem pakar berbasis *website* yang dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL (PhpMyAdmin). dan gunakan metode faktor deterministik untuk mendapatkan keyakinan dalam persentase penyakit pasien. Keluaran aplikasi sistem pakar berupa kemungkinan jenis penyakit pernapasan berdasarkan gejala yang dirasakan pasien. Peneliti mengharapkan aplikasi ini dapat membantu kedua belah pihak antara tenaga kesehatan Puskesmas Buahdua dan pasien.

Kata Kunci : Penyakit Saluran Pernapasan, Sistem Pakar, Forward Chaining, Certainty Factor

1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi pada saat ini hampir menyentuh semua bidang aktivitas manusia. Semua aktivitas saat ini tidak terlepas dari peralatan elektronik, terutama peran komputer. Tidak terkecuali di bidang kesehatan, dan saat ini banyak masyarakat yang memanfaatkan teknologi untuk memberikan pelayanan kesehatan. Hampir semua bidang yang berhubungan dengan pelayanan kesehatan sudah mulai menggunakan komputer untuk meningkatkan kinerjanya. Selama ini kegiatan diagnosis penyakit bagi pasien masih perlu melibatkan dokter secara langsung melalui pencatatan dan analisis manual [1].

Sistem pakar telah banyak digunakan untuk memecahkan masalah di berbagai bidang seperti

pertanian, perbankan, pendidikan, dan penelitian khususnya di bidang Kesehatan [2]. Dalam forward link diperlukan seperangkat aturan, kemudian aturan tersebut dilacak satu per satu hingga kondisi terakhir terpenuhi sebagai tanda pencarian berhenti [3]. Dengan mengumpulkan pengetahuan dari dokter atau ahli berupa jenis penyakit atau nama dan gejala penyakit, tahap pengembangan metode dimulai. Kemudian kembangkan basis pengetahuan dan tetapkan nilai CF untuk setiap gejala yang ditemukan pasien [4].

Pernapasan adalah sistem pertukaran udara yang dibutuhkan dan tidak dibutuhkan tubuh. Sistem ini bekerja dengan udara yang disaring untuk memberikan oksigen ke tubuh. Produk dalam bentuk karbon dioksida yang dihembuskan dari sistem pernapasan

dilepaskan selama pernafasan. Ada banyak penyakit yang dapat menyebabkan penyakit pernafasan. Ketika masalah pernafasan terjadi, tubuh mengalami kesulitan dalam memperoleh oksigen dan membuang limbah karbon dioksida. Penyakit ini pasti akan mengganggu kinerja berbagai organ dalam tubuh [5].

Pada penelitian ini membahas mengenai penyakit saluran pernafasan manusia yang terjadi di masyarakat, dari mulai balita, anak-anak hingga dewasa. Salah satu penyakit yang sering disepelekan oleh banyak masyarakat adalah infeksi saluran pernafasan akut (ISPA). Penyakit ISPA merupakan salah satu penyakit yang memerlukan pertimbangan sosial yang lebih luas dikarenakan sanggup membawa dampak kematian, terlebih pada anak-anak dan balita [1]. Tak hanya ISPA, penyakit yang menyerang sistem saluran pernafasan manusia secara umum diantaranya *influenza, faringitis, laringitis, asma, bronkitis, sinusitis, pneumonia*, kanker paru-paru dan yang sekarang sedang melanda banyak negara yaitu *covid-19* [5].

Ada banyak jenis penyakit pernafasan, dan gejala pasiennya beragam, menyebabkan banyak orang khawatir dan bingung dengan masalah penyakit yang dialami. Beberapa gejala memiliki kesamaan antara penyakit pernafasan yang satu dengan lainnya. Masyarakat perlu dibekali bimbingan, konsultasi dan pengetahuan tambahan mengenai gejala penyakit pernafasan yang dialami. Hal tersebut sebagai pertolongan awal sebelum benar-benar memeriksakan diri pada layanan kesehatan. sehingga diperlukan suatu sistem yang menggantikan pakar yaitu sistem pakar atau biasa disebut sistem pakar.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka penulis bermaksud untuk membuat sebuah aplikasi berbasis *website* yang nantinya bisa diakses oleh seluruh masyarakat agar dapat membantu dalam mendiagnosa penyakit yang diderita, khususnya penyakit pada saluran pernafasan. Adapun metode sistem pakar yang dipakai adalah metode *forward chaining (FC)* dan *certainty factor (CF)*. Metode *FC* pada sistem ini bertujuan untuk membuat suatu kesimpulan akhir mengenai jenis penyakit pernafasan yang sesuai dengan data gejala yang dialami *user*. Metode *CF* bertujuan untuk menentukan seberapa besar akurasi atau kepercayaan berupa persentase terhadap kesimpulan yang telah didapat pada metode *forward chaining* [6]. Tidak hanya masyarakat, Sistem pakar ini diharapkan dapat membantu tenaga medis mendiagnosa penyakit saluran pernafasan..

2. PENELITIAN YANG TERKAIT

Sebelumnya memang sudah banyak penelitian-penelitian yang menggunakan sistem pakar dengan berbagai metode yang ada, khususnya metode *Certainty Factor (CF)* dan metode *Forward Chaining (FC)*. Dalam pembuatan skripsi ini, penulis mencari informasi dan juga referensi dari bermacam penelitian mengenai sistem pakar ini. Berikut ini beberapa ulasan

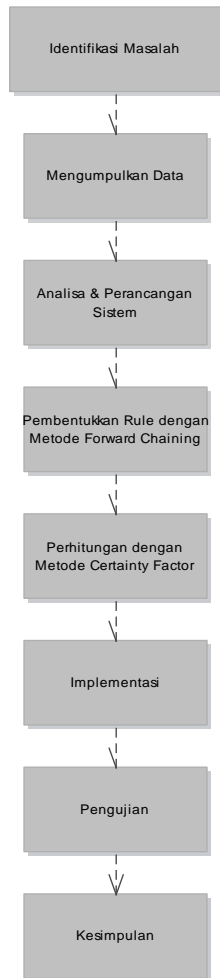
mengenai sistem pakar yang dirangkum kedalam sebuah jurnal ilmiah.

Pada penelitian terkait yang pertama yaitu “Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit ISPA Dengan Metode *Certainty Factor* Berbasis Android” dijelaskan bahwa system yang diciptakan dapat dimanfaatkan pasien untuk mendiagnosa penyakit Infeksi Saluran Pernafasan sebelum pemeriksaan lebih lanjut ke dokter. Untuk mengerti bahwa pasien selanjutnya mengalami ISPA atau tidak, setelah seluruh gejala dimasukkan dan seluruh nilai dihitung memakai metode *certainty factor*. Pemakaian *certainty factor* seperti mana metode untuk pemakaian pemikiran terakhir telah cocok menggunakan hitung tradisional dan hasilnya ditampilkan oleh sistem [7].

Penelitian terkait yang kedua berjudul “Sistem Pakar Dalam Mengidentifikasi Penyakit Kandungan Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Android” dijelaskan bahwa pengkajian ini sanggup melaksanakan rekognisi awal didalam penyelesaian terhadap penyakit saluran pernafasan secara efisien. Tingkatan ketelitian sebesar 90% berasal dari 20 informasi pasien sebagai pengujian, maka observasi ini sanggup dipergunakan dengan layak secara lazim. Data yang diolah bersumber dari data penyakit kandungan pada Klinik Melati Kota Sungai Penuh. Data ini digunakan untuk mengidentifikasi penyakit kandungan. Data diolah secara metode Forward Chaining berlandaskan ilmu pakar .

3. METODE PENELITIAN

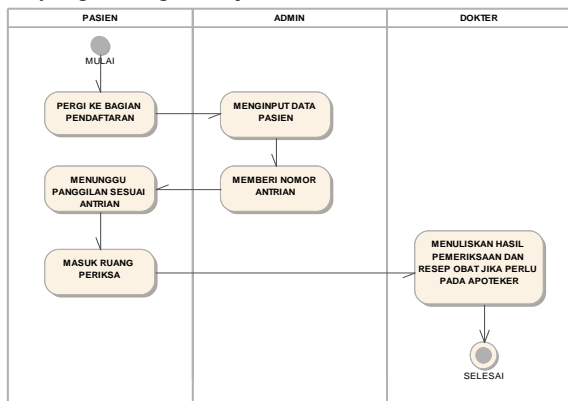
Informasi yang diolah dalam penelitian ini berdasarkan peristiwa terhadap penyakit pernafasan yang terjadi pada masyarakat yang ada di Puskesmas Buahdua. Peristiwa itu diketahui berasal dari indikasi-indikasi penyakit pernafasan. Untuk mengetahui indikasi-indikasi tersebut, maka dibuat serangkaian penelitian atau rangkaian pekerjaan penelitian bertujuan untuk mengetahui langkah-langkah yang hendak dijalankan melalui proses penelitian. Setiap tahapan dilakukan sesuai dengan rencana yang telah disusun. Setiap pekerjaan termasuk ke serangkaian kerja penelitian ini harus berkesinambungan dengan langkah kedepannya. Berikut merupakan serangkaian pekerjaan yang dilaksanakan dalam observasi ini..



Gambar 3.1 Kerangka Kerja Penelitian

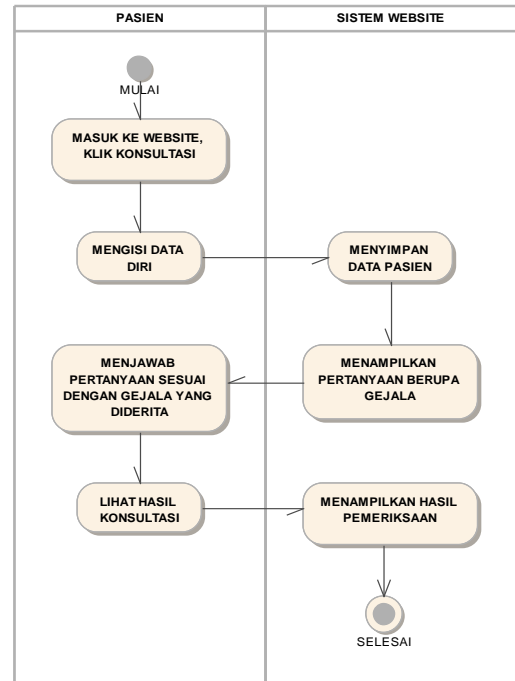
3.1 Analisa Sistem

Analisis sistem tujuannya untuk memahami kian jelas bagaimana fungsi dari sistem tersebut dan persoalan yang mungkin dihadapi sistem untuk dijadikan dasar usulan penyusunan sistem. Berikut ini adalah sistem yang sedang bekerja saat ini.



Gambar 3.2 Aktivitas Sistem Saat Ini

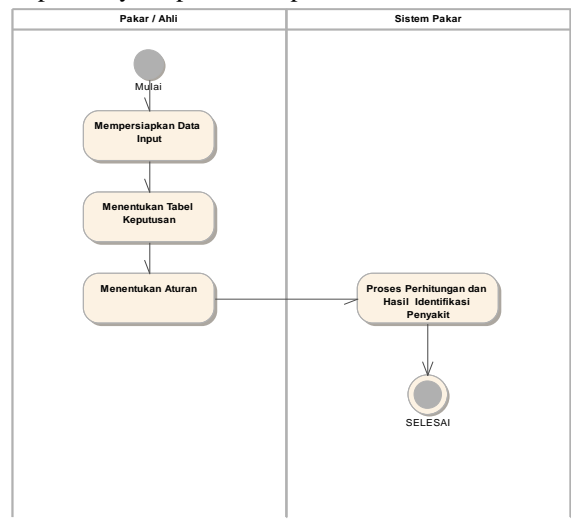
Berikut adalah gambar aktivitas sistem yang dibangun



Gambar 3.3 Aktivitas Sistem Usulan

3.2 Analisa Sistem Usulan

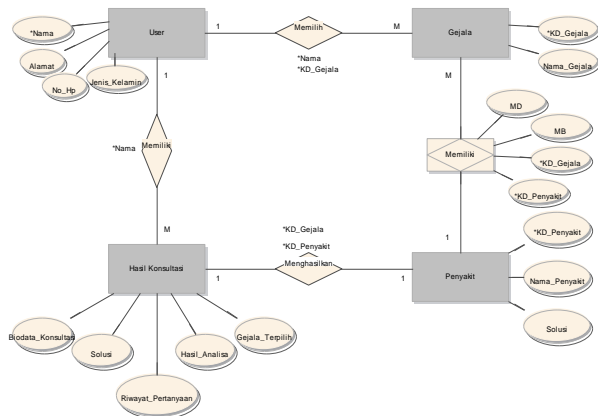
Rangkaian pelaksanaannya berasal dari investigasi pada fakta yang tersedia. Dimana urutan pekerjaannya berasal dari susunan peraturan berdasarkan hasil wawancara dengan ahli kesehatan di Puskesmas Buahdua. Tahapan prosesnya dapat dilihat pada Gambar 3.4



Gambar 3.4 Aktivitas Analisa Sistem Usulan

3.3 Perancangan Basis Data

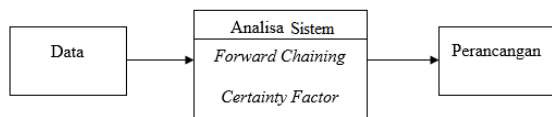
Basis data dirancang untuk menghasilkan basis data yang diharapkan dapat mewakili seluruh kebutuhan anggota.



Gambar 3.5 ERD Sistem

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan diskusi meliputi analisis sistem dan fase desain. Sistem yang ditetapkan bertujuan untuk mencapai hasil pengetahuan dan aturan yang berkaitan dengan penyakit pernapasan. Yang ditentukan dari sistem pakar ini adalah jenis penyakit pernapasan yang dialami pasien. Design analysis flow chart terletak pada Gambar 4.1



Gambar 4.1 Tahap Analisa dan Perancangan

4.1 Mempersiapkan Data Input

Yang diolah merupakan data gejala dari penyakit saluran pernafasan. Informasi ini setara dengan 20 indikasi gangguan pernapasan di Puskesmas Buahdua. Berikut ini adalah data gejala penyakit pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Gejala Penyakit Saluran Pernapasan

KODE	NAMA GEJALA
G.01	Ada gejala batuk
G.02	Pilek serta hidung tersumbat
G.03	Adanya nyeri pada tenggorokan
G.04	Adanya demam tinggi dan sakit kepala
G.05	Badan lemas dan tidak nafsu makan
G.06	Tidak enak badan, nyeri otot
G.07	Mual dan muntah serta menggigil
G.08	Batuk mengeluarkan dahak berwarna bening, kehijauan, kekuningan bahkan darah
G.09	Lebih dari 3 minggu terjadi batuk mengakibatkan dada sakit
G.10	Dalam kurun waktu 1 menit terjadi batuk terus-menerus bersuara kasar
G.11	Nafas terasa sesak
G.12	Berat badan menurun

G.13	Terjadi gejala batuk dan nafas mengi
G.14	Berbicara, makan dan tidur terasa sulit
G.15	Timbul warna biru pada jari dan bibir
G.16	Ada gejala bersin - bersin
G.17	Hidung meler
G.18	Mata sering berair
G.19	Demam ringan disertai sakit kepala ringan
G.20	Denyut jantung meningkat

Berdasarkan gejala-gejala pada tabel 4.1, maka didapatkan data jenis penyakit saluran pernapasan pada table 4.2

Tabel 4.2 Jenis Penyakit Pernapasan

KODE	NAMA PENYAKIT
P001	<i>Influenza</i>
P002	<i>Bronkitis</i>
P003	<i>Asma</i>
P004	ISPA

4.2 Menentukan Keputusan Pakar/Ahli

Dalam memudahkan menentukan penyakit saluran pernapasan ini diperlukan ketentuan dari pakar (ahli) didalam bidang ini. Tujuannya digunakan untuk memverifikasi penyakit dan gejala yang benar, dapat memudahkan pada saat menentukan aturan. Adapun tabel ketentuan pakar (ahli) ditampilkan pada tabel 4.3

Tabel 4.3 Keputusan Pakar/Ahli

GEJALA	PENYAKIT SALURAN PERNAPASAN			
	P001	P002	P003	P004
G.01	X		X	X
G.02	X	X		X
G.03	X	X		X
G.04	X	X		X
G.05	X			X
G.06	X	X		X
G.07	X			
G.08	X	X		
G.09	X	X		
G.10	X	X		
G.11		X	X	
G.12		X		
G.13			X	
G.14			X	
G.15			X	
G.16				X
G.17				X
G.18				X
G.19				X

G.20			X	
------	--	--	---	--

4.3 Menentukan Aturan (Rule)

a. Aturan *Forward Chaining*

Berikut adalah aturan yang dibentuk dari metode *forward chaining* berlandaskan data penyakit dan gejala penyakit, kemudian dirumuskan aturan yang dapat disajikan pada Tabel 4.4

Tabel 4.4 Rule Penentuan Jenis Penyakit (*Forward Chaining*)

KODE ATURAN	ATURAN
R1	<p>JIKA Ada gejala Batuk DAN Pilek serta Hidung Tersumbat DAN Adanya nyeri pada Tenggorokan DAN Adanya Demam Tinggi dan Sakit Kepala DAN Badan lemas dan Tidak Nafsu Makan DAN Tidak enak badan, atau nyeri otot DAN Mual dan Muntah serta Menggigil DAN Batuk mengeluarkan dahak berwarna bening, kehijauan, kekuningan bahkan darah DAN Lebih dari 3 minggu terjadi batuk mengakibatkan dada sakit DAN Dalam kurun waktu 1 menit terjadi batuk terus-menerus bersuara kasar MAKA Influenza</p>
R2	<p>JIKA Pilek serta Hidung Tersumbat DAN Adanya nyeri pada Tenggorokan DAN Adanya Demam Tinggi dan Sakit Kepala DAN Tidak enak badan, atau nyeri otot DAN Batuk mengeluarkan dahak berwarna bening, kehijauan, kekuningan bahkan darah DAN Lebih dari 3 minggu terjadi batuk mengakibatkan dada sakit DAN Dalam kurun waktu 1</p>

	<p>menit terjadi batuk terus-menerus bersuara kasar DAN Nafas terasa sesak DAN Berat badan menurun MAKA Bronkitis</p>
R3	<p>JIKA Ada gejala Batuk DAN Nafas terasa sesak DAN Terjadi gejala batuk dan nafas mengi DAN Berbicara, makan dan tidur terasa sulit DAN Timbul warna biru pada jari dan bibir DAN Detak jantung meningkat MAKA Asma</p>
R4	<p>JIKA Ada gejala Batuk DAN Pilek serta Hidung Tersumbat DAN Adanya nyeri pada Tenggorokan DAN Badan lemas dan Tidak Nafsu Makan DAN Tidak enak badan, atau nyeri otot DAN Ada gejala bersin - bersin DAN Hidung meler DAN Mata sering berair DAN Demam ringan disertai sakit kepala ringan MAKA ISPA</p>

b. Pemberian Nilai untuk *Rule* Setiap Penyakit (*Certainty Factor*)

Bobot CF diberikan langsung oleh pakar untuk masing-masing rule penyakit yang dapat dilihat pada tabel 4.5

NAMA PENYAKIT	NAMA GEJALA	MB	MD
R1 (Influenza)	[G01] Ada gejala Batuk	0.6	0.4
	[G02] Pilek serta Hidung Tersumbat	0.8	0.3
	[G03] Adanya nyeri pada Tenggorokan	1	0.2
	[G04] Adanya Demam Tinggi dan Sakit Kepala	1	0.2
	[G05] Badan lemas dan Tidak Nafsu Makan	1	0.2
	[G06] Tidak	1	0.2

	enak badan, atau nyeri otot		
	[G07] Mual dan Muntah serta Menggigil	1	0.2
	[G08] Batuk mengeluarkan dahak berwarna bening, kehijauan ,kekuningan bahkan darah	0.6	0.4
	[G09] Lebih dari 3 minggu terjadi batuk mengakibatkan dada sakit	0.6	0.8
	[G10] Dalam kurun waktu 1 menit terjadi batuk terus-menerus bersuara kasar	0.6	0.8
R2 (Bronkitis)	[G02] Pilek serta Hidung Tersumbat	0.4	0.6
	[G03] Adanya nyeri pada Tenggorokan	0.2	0.4
	[G04] Adanya Demam Tinggi dan Sakit Kepala	0.4	0.6
	[G06] Tidak enak badan, atau nyeri otot	0.2	0.6
	[G08] Batuk mengeluarkan dahak berwarna bening, kehijauan ,kekuningan bahkan darah	1	0.2
	[G09] Batuk berjalan lebih berasal dari 3 minggu, atau menyebabkan rasa nyeri terhadap dada	1	0.2
	[G10] Dalam kurun waktu 1 menit terjadi	1	0.2

	batuk terus-menerus bersuara kasar			
	[G11] Nafas terasa sesak	0.6	0.4	
	[G12] Berat badan menurun	0.6	0.6	
R3 (ASMA)	[G01] Ada gejala Batuk	0.6	0.4	
	[G11] Nafas terasa sesak	1	0.2	
	[G13] Terjadi gejala batuk dan nafas mengi	1	0.2	
	[G14] Sulit bicara, makan, atau tidur akibat susah bernapas	1	0.4	
	[G15] Bibir dan jari-jari berwarna kebiru-biruan	0.4	0.6	
	[G20] Denyut jantung yang meningkat	0.8	0.6	
	R4 (ISPA)	[G01] Ada gejala Batuk	0.6	0.4
		[G02] Pilek serta Hidung Tersumbat	1	0.2
[G03] Adanya nyeri pada Tenggorokan		0.6	0.4	
[G05] Badan lemas dan Tidak Nafsu Makan		0.2	0.6	
[G06] Tidak enak badan, atau nyeri otot		0.2	0.6	
[G16] Ada gejala bersin – bersin		1	0.2	
[G17] Hidung meler		1	0.2	
[G18] Mata sering berair		1	0.4	
[G19] Demam ringan disertai sakit kepala ringan		1	0.4	

4.4 Pengujian User

Data 10 pasien tersebut diuji dan hasilnya dibandingkan dengan hasil ahli. Tujuannya adalah untuk mengukur keakuratan hasil yang diperoleh. Akurasi sistem dibagi menjadi level 0 dan level 1. Jika hasil diagnosis sistem menunjukkan ketidaksesuaian dengan hasil diagnosis pakar, maka termasuk level 0. Apabila menghasilkan hasil yang sama, maka termasuk level 1. Diberikan nilai probabilitas (P) pada data pengujian dihitung sebagai berikut :

$$\text{Rumus Probabilitas : } P_E = \frac{X}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

P : Probabilitas;

E : Event;

X : Jumlah kejadian yang terjadi;

N : Jumlah seluruh kejadian.

Pengujian ini dilakukan pada 10 orang pasien yaitu sebagai berikut:

$$\begin{aligned} P_{\text{jumlah}}(\text{Akurat}) &= \frac{\text{Total Level 1}}{\text{Total Pengujian}} \times 100\% \\ &= \frac{8}{10} \times 100\% \\ &= 80\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_{\text{jumlah}}(\text{Tidak Akurat}) &= \frac{\text{Total Level 0}}{\text{Total Pengujian}} \\ &\times 100\% \\ &= \frac{2}{10} \times 100\% \\ &= 20\% \end{aligned}$$

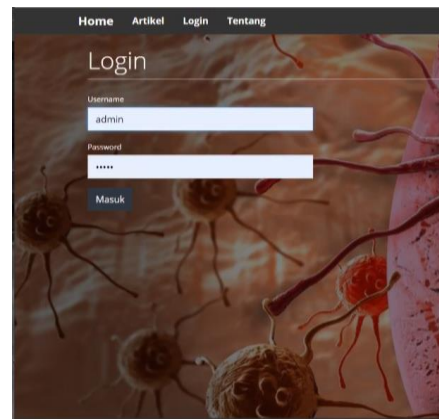
Pengujian menghasilkan tingkat akurasi sebesar 80% dan tingkat ketidakakuratan 20% dari 10 pasien. Maka sistem pakar dengan metode *forward chaining* dan *certainty factor* cocok untuk identifikasi cepat penyakit pernafasan.

4.5 User Interface Program



Gambar 4.2 Tampilan Utama Website

Pada Gambar 4.2 merupakan tampilan utama *website* baik bagi admin maupun *user*. Untuk admin bisa langsung *login* dengan memilih menu *Login*. Untuk *user* bisa langsung melakukan konsultasi dengan mengklik *button* Mulai Konsultasi.



Gambar 4.3 Tampilan Login Admin

Ketika admin memilih menu *Login*, maka akan diteruskan ke bagian login seperti pada gambar 4.3. Untuk mengakses halaman utama, admin diharuskan mengisi *username* dan *password*.



Gambar 4.4 Tampilan Utama Admin

Tampilan di atas akan muncul setelah admin login. Terdapat menu-menu yang dapat diakses hanya oleh admin seperti menu Penyakit, Gejala, Basis Pengetahuan, Aturan, Laporan Konsultasi, Password dan Logout.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah peneliti selesaikan berdasarkan pembahasan pada bab-bab sebelumnya, maka kesimpulannya adalah sebagai berikut:

- Sistem pakar dapat memberikan informasi tambahan, penyelesaian akhir juga diagnosa awal terhadap pasien yang bergejala. Masyarakat kini dapat memanfaatkan sistem pakar ini dalam mengidentifikasi jenis-jenis penyakit saluran pernafasan menggunakan metode *forward chaining* dan *certainty factor* yang dapat diaplikasikan pada media android maupun desktop. Penanganan dapat lebih cepat dilakukan sebelum pasien memeriksakan diri ke dokter.
- Metode *forward chaining* dan *certainty factor* yang diaplikasikan pada sistem pakar ini telah mampu mendiagnosa bermacam penyakit pernafasan dan *level* kepercayaan penyakit yang diderita pasien. Aplikasi system ini dapat

menyimpan representasi pengetahuan pakar dengan akurasi sebesar 80% berdasarkan nilai kepercayaan (*certainty factor*).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. F. Ramadhani, I. Fitri Dan E. T. E. Handayani, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ispa Berbasis Web Dengan Metode Forward Chaining," *Jointecs (Journal Of Information Technology And Computer Science)*, P. Vol. 5 No. 2, 2020.
- [2] A. Indriyani, S. Heri Dan R. , "The Expert System Of Children's Digestive Tract Diseases Diagnostic Using Combination Of Forward Chaining And Certainty Factor Methods," *International Conference On Science In Information Technology (Icsitech)*, 2017.
- [3] T. Rahmat, R. Syaipul Dan P. N. Mubarak, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Menular Pada Klinik Umum Kebon Jahe Berbasis Web Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining," *Jurnal Sisfotek Global Vol. 7 No. 1* , P. Issn : 2088 – 1762, 2017.
- [4] W. Ida Dan K. Chynthia, "Diagnosis Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Pada Anak Menggunakan Forward Hhaining Dan Certainty Factor," Dalam *Seminar Nasional Inovasi Teknologi Un Pgri*, Kediri, 2017.
- [5] D. K. Adrian, 24 September 2018. [Online]. Available: <https://www.alodokter.com/gangguan-yang-biasa-menimpa-sistem-respirasi>.
- [6] P. Syahromi, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Leptospirosis Menggunakan Metode Certainty Factor Dengan Penelusuran Forward Chaining," *Jurnal Riset Komputer (Jurikom)*, 2017.
- [7] L. Septiana, "Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ispa Dengan Metode Certainty Factor Berbasis Android," *Techno Nusa Mandiri*, P. Vol. 13 No. 2, 2016.
- [8] A. Gunawan Dan D. , "Sistem Pakar Dalam Mengidentifikasi Penyakit Kandungan Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Android," *Jsisfotek (Jurnal Informasi & Teknologi)*, Pp. Vol. 2 No 1 Hal. 15-22, 2020.